UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1934-1935. — N° 85

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

NUMÉRATION DES PLAQUETTES SANGUINES EN CLINIQUE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le mercredi 19 décembre 1934

PAR

Robert-Louis-Marie CROS

Élève du Service de Santé de la Marine
Externe des Hôpitaux

Né à MONTREDON-LABESSONNIÉ (Tarn), le 21 décembre 1910

Examinateurs de la Thèse

MM. BÉGOUIN, professeur ..... *Président.*
ROCHER, professeur .....
LOUBAT, agrégé ..... *Juges.*
FABRE, agrégé .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DE L'UNIVERSITÉ
Y. CADORET, DELMAS, SUCCESSEUR
6, Place Saint-Christoly
1934

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1934-1935. — N° 85

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

NUMÉRATION DES PLAQUETTES SANGUINES EN CLINIQUE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le mercredi 19 décembre 1934

PAR

Robert-Louis-Marie CROS

Élève du Service de Santé de la Marine
Externe des Hôpitaux

Né à MONTREDON-LABESSONNIÉ (Tarn), le 21 décembre 1910

Examinateurs de la Thèse

MM. BÉGOUIN, professeur ..... *Président.*
ROCHER, professeur.....
LOUBAT, agrégé .... } *Juges.*
FABRE, agrégé.....

BORDEAUX
IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DE L'UNIVERSITÉ
Y. CADORET, DELMAS, SUCCESSEUR
6, Place Saint-Christoly
1934

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC.

ASSESSEUR : M. GUYOT.

DOYEN HONORAIRE : M. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. POUSSON, MOURE, W. DUBREUILH, RIVIÈRE, BARTHE, DENIGÈS, SELLIER, BEILLE, CASSAËT, CHAVANNAZ, PACHON

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale	MAURIAC.	Zoologie et parasitologie	MANDOUL.
id.	DUPÉRIÉ.	Médecine expérimentale	AUBERTIN.
Clinique chirurgicale	BÉGOUIN.	Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES.
Clinique chirurgicale et gynécologique	GUYOT.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie	ROCHER.
Pathologie et thérapeutiques générales	CARLES.	Clinique méd. des maladies des enfants	CRUCHET.
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS.	Chimie biologique et médicale	DELAUNAY.
Anatomie pathol. et microscopie clinique	SABRAZÈS.	Physique médicale et pharmaceutique	SIGALAS.
Anatomie	VILLEMIN.	Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques	BONNIN.
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques	PETGES.
Hygiène	LEURET.	Clinique des maladies des voies urinaires	DUVERGEY
Médecine légale et déontologie	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Chimie	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Botanique et matière médicale	GOLSE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie	CREYX.
Pharmacie	DUPOUY.	Clinique dentaire	GAVALIÉ.

MM. LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). PAPIN (Chirurgie générale). R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie	DUBECQ.	Chirurgie générale	CHARRIER.
id.	DUFOUR.	id.	LOUBAT.
Physiologie	FABRE.	Obstétrique	RIVIÈRE.
Médecine générale	DAMADE.	Ophtalmologie	BEAUVIEUX.
id	PIÉCHAUD.	Physique médicale	WANGERMEZ
id.	DELMAS-MARSALET.	Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA.
id.	DE GRAILLY.	Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
id.	FONTAN.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie	VITTE.

COURS COMPLÉMENTAIRES

	MM.		MM.
Médecine opératoire	PAPIN.	Puériculture	FAUGÈRE.
Physiologie	FABRE.	Pharmacie chimique	VITTE.
Pathologie médicale	DELMAS-MARSALET.	Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.
Accouchements	PERY.		

Ophtalmologie ..... MM. CABANNES (en congé).
Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MA FEMME

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543914_0019

A MON PERE ET A MA MERE

Que je remercie de tous les sacrifices faits pour moi.

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MES FRERES

A MON ONCLE ET A MA TANTE

A MES BELLES-SŒURS

A MES BEAUX-PARENTS

MONSIEUR LE PROFESSEUR HENRI CAVAILLES

Docteur ès lettres,
Professeur de Géographie économique et coloniale
à la Faculté des lettres de Bordeaux.

MADAME HENRI CAVAILLES

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A TOUS MES CAMARADES
DE L'ECOLE PRINCIPALE DU SERVICE DE SANTE
DE LA MARINE ET DES TROUPES COLONIALES

A MES PROFESSEURS DE L'ECOLE PRINCIPALE
DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE
ET DES TROUPES COLONIALES

A MES MAITRES DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX

A Monsieur le Médecin Général CAZAMIAN

Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé
de la Marine et des Colonies,
Officier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.

A Monsieur le Médecin en Chef BRUN

Sous-Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé
de la Marine et des Colonies,
Officier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

A Monsieur le Docteur MAGENDIE

Chirurgien des Hôpitaux.

Que nous tenons à remercier de nous avoir inspiré le sujet de cette thèse, et de nous avoir conseillé dans la rédaction de ce travail.

A Monsieur le Docteur SERVANTIE

Docteur en médecine et en pharmacie,
Chef adjoint au Laboratoire de biologie de l'Hôpital Saint-André,
Croix de guerre.

Qui n'a cessé, tout au long de notre travail, de nous conseiller et de nous indiquer des détails de technique qui nous ont permis de mener à bien notre tâche.

A MES JUGES

A MON PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur P. BEGOUIN

Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Chirurgien des Hôpitaux,
Membre correspondant de la Société de Chirurgie de Paris.
Officier de l'Instruction publique.
Officier de la Légion d'honneur,

Pour l'honneur qu'il nous fait d'avoir bien voulu accepter la présidence de cette thèse.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

NUMÉRATION DES PLAQUETTES SANGUINES

EN CLINIQUE

I

INTRODUCTION

Depuis les premières descriptions des plaquettes sanguines, de nombreuses méthodes ont été décrites, pour en étudier la morphologie et en déterminer le nombre à l'état normal et pathologique. De toutes ces méthodes, aucune n'est employée couramment à l'heure actuelle, tellement les résultats sont variables, suivant les méthodes et suivant les expérimentateurs qui les appliquent. D'ailleurs, presque tous les auteurs qui se sont occupés de la question ont créé un procédé personnel. C'est là encore une raison de la diversité des résultats.

La connaissance du nombre des plaquettes sanguines aurait maintenant une importance considérable en clinique, s'il existait une méthode d'un emploi facile et donnant chez un sujet normal, pris dans des conditions identiques, des chiffres à peu près équivalents. La numération des plaquettes ne donnerait pas, en effet, pour certains, des chiffres cons-

tants, si bien que l'application en clinique serait impossible.

Au cours de notre travail, nous avons fait des numérations en série chez des sujets normaux et nous avons recherché si le nombre des plaquettes sanguines était à peu près constant et, avec la méthode employée, quel en était approximativement le nombre chez l'homme normal.

Ce travail nous a été inspiré, dans le service de M. le Professeur Bégouin, par M. le Docteur Magendie, chirurgien des hôpitaux, qui nous a engagé à rechercher quelle était la valeur des méthodes utilisées en clinique pour la numération des plaquettes sanguines.

MM. les Docteurs Desqueyroux et Damade, chefs de service du Laboratoire de biologie de l'Hôpital Saint-André, nous ont très aimablement ouvert les portes de leur laboratoire.

M. le Docteur Servantie, chef adjoint du laboratoire, a été pour nous le plus précieux des conseillers et un guide compétent qui nous a permis de mener à bien notre tâche.

Nous tenons à les remercier tous de leur bienveillance à notre égard.

Nos remerciements vont aussi à la Sœur du laboratoire, qui a grandement facilité notre travail au point de vue technique.

II

HISTORIQUE

Parmi tous les auteurs qui se sont occupés de la numération des plaquettes, certains emploient du sang, avec un taux de dilution connu, et numèrent les plaquettes à l'aide de chambres compte-globules. Ce sont les numérations directes.

D'autres utilisent du sang, de dilution variable, et établissent ensuite le rapport globules rouges-plaquettes le plus souvent, globules blancs-plaquettes plus rarement. Une numération complémentaire des globules rouges permet de déterminer le nombre des plaquettes. Ce sont les méthodes indirectes. Le rapport globules rouges-plaquettes est fait soit en chambre humide, soit sur lames sèches.

Le sang est, en général, prélevé par piqûre à la pulpe du doigt ou au lobule de l'oreille. Aynaud, cependant, affirme que le sang veineux donnerait un chiffre plus élevé de plaquettes que le sang capillaire. Mouzon trouve des chiffres à peu près équivalents avec les deux sièges de prélèvement. D'après les recherches d'Olef, sang veineux et sang capillaire donneraient des résultats semblables.

Les liquides de dilution les plus divers ont été employés : solutions de sels neutres : chlorure de sodium, sulfate de magnésium; agents fixateurs : liquide de Hayem, liquide de Ferrier; solutions anticoagulantes : citrates, oxalates; solutions non hémolysantes et hémolysantes (celles-ci ne pouvant être uniquement employées que pour les numérations directes) et bien d'autres encore.

A. — *Méthodes directes.*

Pour les numérations directes, Afanassiew utilise une solution de peptone à 6 p. 100 dans de l'eau salée, teintée de violet de méthyle, comme anticoagulant, et trouve des chiffres variant entre 200 et 300.000.

Fusari fait la dilution du sang dans une solution salée osmiée à 0,5 p. 100, teintée également par le violet de méthyle.

Prus et van Emden préfèrent un liquide hémolysant osmio-chromo-acétique, dont la composition est la suivante :

Acide chromique à 0,1 p. 100.....	10 parties.
Acide osmique à 1 p. 100.....	10 parties.
Acide acétique	1 partie.

Prus trouverait une moyenne de 500.000, tandis que Van Emden, utilisant le mélangeur de Potain, donnerait des résultats variant entre 200 et 250.000.

Helber dilue le sang au 1/30e avec une solution de métaphosphate de soude à 10 p. 100 et emploie une chambre spéciale de 0 mm. 2 de profondeur, de façon que les plaquettes se déposent assez rapidement. Cette méthode lui a donné une moyenne de 228.000, avec, comme chiffres extrêmes, 192.000 et 264.000.

Wright et Kinnicut préconisent un liquide préparé extemporanément et constitué par une solution de cyanure de potassium à 1/1.400 (3 parties) et par une solution aqueuse de bleu de crésyl brillant (2 parties), préparée avec beaucoup de précautions, pour éviter les précipités. Ils indiquent comme moyenne 367.000.

La technique de Port et Akiyama comporte l'usage d'eau physiologique gélatinée à 0,5 p. 100 additionnée de 1 p. 100 de sublimé et teintée d'éosine.

Sahli se contente de la solution de sulfate de magnésie à 14 p. 100, qui fait office d'anticoagulant, mais à laquelle il ajoute un peu de violet de méthyle.

Ottenberg et Rosenthal recourent à la solution de citrate à 3 p. 100 avec bleu de crésyl, en pipette au 1/200e. D'après ces auteurs, le nombre des plaquettes varierait entre 200 et 400.000.

Rees et Ecker recommandent d'aspirer avec la pipette du liquide de dilution avant le sang. L'adhérence des plaquettes avec les parois de la pipette serait, de cette façon, notablement diminuée. Leur liquide de dilution se compose d'une solution de citrate de soude à 3,8 p. 100, à laquelle on ajoute de la formaldéhyde, à raison de 0,2 p. 100, et quelques parcelles de « brilliant cresyl blue ».

Thompsen, dont nous décrirons plus loin la méthode, parce que nous l'avons employée au début de nos recherches, utilise du sang veineux citraté à raison de 0 cm³ 5 de citrate de soude à 3 p. 100 pour 4 cm³ 5 de sang. Les numérations ont été faites chez des sujets cancéreux. La moyenne sur 40 numérations a été de 465.000. Sur 17 numérations en double, l'écart maximum a été de 9 p. 100.

Van Herwerden et Van Goidsenhoven emploient une solution hémolysante composée de 21 parties d'urée à 10 p. 100 et de 9 parties d'une solution de chlorure de sodium à 9 p. 100. Roskam utilise cette méthode à l'heure actuelle. La méthode de Benhamou, que nous décrirons dans un instant, en dérive.

B. — *Méthodes indirectes.*

Dans une deuxième catégorie de procédés, le sang est mélangé directement au fixateur sans l'intermédiaire de la pipette. Il faut une numération complémentaire des globules rouges pour obtenir le chiffre des plaquettes.

Pizzini prélève le sang par piqûre à travers une goutte d'acide osmique, teinté de violet de méthyle.

Brodie et Russell utilisent une solution hydro-alcoolique et glycérinée d'oxalate d'ammoniaque. Le rapport des globules rouges aux plaquettes serait, avec cette méthode, de 8,5

et la moyenne des plaquettes se trouverait aux environs de 850.000.

Determan, après avoir essayé de nombreux fixateurs, emploie la méthode de Laker, mais pique le doigt à travers une goutte du liquide de Bizzozero.

Kemp et Calhoum, avec de l'eau salée formolée, teintée par le violet ou le vert de méthyle, trouvent une moyenne de 728.000, avec, comme chiffres extrêmes, 630.000 et 961.500.

Pratt, en 1905, utilise une solution de métaphosphate de soude, de composition suivante :

Métaphosphate de soude	2 g.
Chlorure de sodium	0 g. 9
Eau	100 cm³

Cette solution est recommandée comme un excellent liquide conservateur, et Olef l'emploiera dans sa méthode. Pratt recueille le sang dans un verre de montre, contenant quelques gouttes de la solution de métaphosphate de soude. A l'aide d'un fil de platine à anse, après avoir agité le mélange, il en porte une goutte sur une lame, et détermine, entre lame et lamelle, le rapport globules rouges-plaquettes à l'aide d'un diaphragme carré placé dans l'oculaire. Il condamne l'emploi de la pipette et de la chambre compte-globules. C'est à des procédés de ce dernier type, numération sur frottis, que Rabl et Vallet se sont ralliés, après fixation avec l'acide osmique ou le sulfate de magnésie à 14 p. 100 et coloration par le Giemsa.

Aynaud décrit une méthode d'observation et de numération applicable en clinique. Dans une seringue contenant 2 cm³ de citrate de soude à 10 p. 100, il prélève 4 cm³ de sang. Il dilue quelques gouttes de ce sang citraté dans 2 cm³ de la solution suivante :

Citrate de soude	10 g.
Chlorure de sodium	5 g.
Eau distillée ..... q. s. p.	500 cm³

contenus dans un godet paraffiné. Il détermine ensuite, dans une chambre compte-globules, le rapport globules rouges-plaquettes, en comptant une moyenne de 1.200 à 1.500 globules rouges. Les chiffres extrêmes obtenus sont 183.000 et 252.000, avec une moyenne de 216.000.

Mouzon dilue le sang directement, en faisant plonger le doigt, immédiatement après la piqûre, dans un godet contenant le liquide de dilution. Il numère les plaquettes dans une chambre humide, au bout de vingt minutes environ. Les résultats qu'il indique varient autour de 200.000.

Nous décrirons plus loin la méthode d'Olef, que nous avons employée.

Dameshek William prélève le sang par piqûre du doigt. Après avoir essuyé la première goutte, il met, à l'endroit de la piqûre, une goutte de la solution suivante :

Crésyl bleu brillant	0 g. 15
Citrate de soude	0 g. 40
Sucre de canne	8 g.
Eau	100 cm³

à laquelle on ajoute 3 gouttes d'une solution de formaldéhyde au 1/10e. Il presse ensuite le doigt pour faire arriver le sang dans le liquide de dilution. Il porte, enfin, une goutte du mélange sur une lame et détermine, entre lame et lamelle, le rapport globules rouges-plaquettes. Les résultats varient de 500 à 900.000 chez l'homme, de 400 à 800.000 chez la femme.

M. le Professeur Sabrazès fait le rapport globules rouges-plaquettes sur des frottis de sang bien étalés, fixés par la dessiccation rapide, complétée quelquefois par des vapeurs d'acide osmique et colorés avec le bleu de méthylène à 1/500.

Les chiffres que nous venons de citer, comme indiqués par les auteurs appliquant chacun leur méthode, nous montrent combien les résultats sont variables. Voici, d'ailleurs,

d'autres moyennes d'auteurs dont nous n'avons pas décrit ici les méthodes :

Flossner, 760.000;
Puchberger, 600.000;
Zeller, 635.000;
Sooy et Laurens, 762.000 à 863.000;
Cadwalader, 259.000 à 400.000;
Fonio, 300.000 à 350.000.

D'où peuvent provenir ces différences? Baedorff K. distingue deux groupes de méthodes : celles qui donnent des chiffres élevés, entre 600 et 800.000, et celles qui donnent des chiffres moyens. Dans les premières, il y aurait dissociation des plaquettes, et, par suite, augmentation importante de leur nombre. Les secondes seraient donc de beaucoup les plus exactes.

D'après Olef, il y aurait deux grandes causes d'erreurs. D'une part, la destruction des plaquettes, ou l'inclusion d'artefacts de matières étrangères en augmenteraient le nombre. Cette augmentation serait sous la dépendance du liquide conservateur. Ainsi, les liquides de Rees et Ecker, Buchman et Hallisey, Wright et Kinnicut laisseraient déposer des particules, qui pourraient être prises pour des plaquettes. D'autre part, l'adhérence des plaquettes aux tissus et au matériel employé interviendrait pour en diminuer le nombre. Olef conclut de ces considérations qu'une bonne méthode de numération doit comporter : un liquide préservateur satisfaisant; l'absence de contact entre le sang non dilué et toute surface à laquelle les plaquettes pourraient adhérer; une technique, qui ne nécessite pas l'emploi d'une pipette graduée et d'une chambre compte-globules. Il y a là un ensemble de conditions qui ont été rarement réalisées dans une méthode de numération.

Mais ce qu'il importe de connaître en clinique, ce n'est pas tant le nombre absolu des plaquettes que leur nombre relatif. Nous entendons par là un chiffre, à peu près constant

à l'état normal, qui puisse nous servir de terme de comparaison entre l'état normal et l'état pathologique. Nous considérerons qu'une méthode de numération sera acceptable en clinique si, chez un sujet normal, pris dans les mêmes conditions, elle nous donne des chiffres semblables. C'est ce que nous avons essayé de rechercher dans nos expériences.

III

EXPERIENCES PERSONNELLES

Au début de nos expériences, nous avons employé les méthodes d'Olef et de Thompsen, que nous allons décrire en détail.

Méthode d'Olef.

Olef emploie comme liquide préservateur la solution de métaphosphate de soude, recommandée par Pratt, solution qui aurait l'avantage de se conserver indéfiniment :

Métaphosphate de soude	2 g.
Chlorure de sodium	0 g. 9
Eau	100 cm³

Deux ou trois grosses gouttes de cette solution sont mises dans une cupule de paraffine. Le sang est prélevé par piqûre au lobule de l'oreille ou à la pulpe du doigt, après nettoyage au savon et à l'alcool. A l'aide d'un vaccinostyle, on pique assez profondément, de sorte que le sang s'écoule sans exercer la moindre pression. On essuie la première goutte et on laisse tomber la seconde dans la cupule de paraffine, contenant la solution de métaphosphate de soude. On agite le mélange avec un agitateur en bois. On en porte une goutte sur une lame, que l'on recouvre d'une lamelle et on lute à la paraffine. A l'aide d'un diaphragme carré, on établit le rapport globules rouges-plaquettes, en comptant approximativement 250 à 500 globules rouges. Une numération complé-

mentaire des globules rouges permettra de déterminer le nombre des plaquettes.

Les lames employées doivent être neuves, laissées vingt-quatre heures dans une solution d'acide sulfurique saturée de bichromate de potasse et conservées dans l'alcool à 95 degrés jusqu'au moment de l'emploi.

Voici les chiffres obtenus par Olef, avec sa méthode :

Minimum, 407.000;
Maximum, 1.108.000;
Moyenne générale, 619.000;
Moyenne hommes, 650.000;
Moyenne femmes, 587.000.

Au-dessous de 500.000, les plaquettes seraient grosses, d'après l'auteur et Boshamer. Au-dessus, elles seraient beaucoup plus petites et indiqueraient une formation extraordinairement active. Des erreurs de 10 à 15 p. 100 seraient possibles avec cette méthode.

Méthode de Thompsen.

Nous avons employé cette méthode parce qu'elle utilise le sang veineux. Nous aurions pu ainsi vérifier les différences données par le sang veineux et le sang capillaire. La technique de Thompsen, indiquée par Einar Rud, dans les comptes rendus de la Société de biologie, en 1927, consiste à prélever, sans provoquer de stase, 4 cm^3 5 de sang veineux, qu'on fait couler dans un tube gradué, où on le mélange à 0 cm^3 5 de citrate de soude à 3 p. 100. Au bout de vingt minutes, on prélève à la pipette le plasma citraté, contenant encore les thrombocytes en suspension. A l'aide d'une pipette à globules blancs, on le mélange, dans le rapport 1/20, avec un liquide composé de :

100 grammes d'une solution de NaCl à 0,9 p. 100;
V gouttes de formol.

On numère ensuite à l'hématimètre de Thomas.

Einar Rud, qui a utilisé cette technique sur des sujets cancéreux, a trouvé une moyenne de 463.000 sur 40 numérations et un écart de 9 p. 100 sur 17 numérations qu'il a faites en double.

Nous avons employé ces deux techniques chez des enfants normaux. Nous les avons abandonnées, parce qu'elles nous ont semblé présenter assez de difficultés. La limitation du champ avec un diaphragme carré, dans la méthode d'Olef, assez délicate, ne nous a permis que rarement de faire le rapport globules rouges-plaquettes.

Avec la méthode de Thompsen, il fallait répéter les prises de sang, pour pouvoir déterminer les variations, ce qui n'allait pas sans inconvénients. Aynaud recommande, en effet, de ne pas ponctionner plusieurs fois la même veine, fait qui suffirait à modifier le nombre des plaquettes.

En dernier lieu, nous avons employé la méthode de Benhamou, qui nous a paru la plus simple et la plus facilement applicable en clinique.

Méthode de Benhamou.

C'est la méthode de Van Herwerden-Van Goidsenhoven, très légèrement modifiée par l'emploi d'un colorant : le crésyl bleu brillant. Fusari, Pizzini, Kemp et Calhoum avaient déjà utilisé le violet de méthyle, Dameshek William, le crésyl bleu brillant.

Van Herwerden-Van Goidsenhoven ont un liquide de dilution composé de :

21 parties d'urée à 10 p. 100;
9 parties d'une solution de NaCl à 0,9 p. 100,

et basent leur méthode sur la lyse des globules rouges par l'urée.

Benhamou prépare son liquide extemporanément d'après la formule suivante :

Urée	0 g. 50
Eau distillée	5 cm³
NaCl à 0,9 p. 100.....	1 cm³ 2
Bleu de crésyl	Quelques parcelles.

Il filtre ensuite sur papier. C'est cette formule que nous avons employée pour chacune de nos numérations. La technique indiquée par Benhamou est la suivante. On emploie une pipette à globules blancs, à l'aide de laquelle on aspire du liquide de dilution jusqu'au trait 0,5. On pique ensuite la pulpe du doigt ou le lobule de l'oreille, nettoyés à l'alcool, et l'on plonge rapidement l'extrémité de la pipette dans la goutte de sang. On aspire jusqu'au trait I. Après avoir essuyé la pipette, on aspire à nouveau du liquide de dilution jusqu'au trait 11. On agite, et, après avoir expulsé la moitié du contenu de la pipette, on dépose une goutte sur une cellule compte-globules. On laisse sédimenter vingt minutes environ et l'on numère. Benhamou emploie la cellule de Burker; nous avons utilisé la cellule de Thomas et une cellule analogue construite par Adnet. Elles se composent de petits carrés de 1/400e de millimètre carré de surface et de 1/10e de millimètre de profondeur. Ces petits carrés sont groupés par d'autres divisions en grands carrés renfermant chacun 16 des précédents. La dilution étant au 1/20e, en comptant dans 80 petits carrés, il suffit, pour avoir le nombre de plaquettes, de multiplier les chiffres trouvés par 1.000.

Cette méthode, on le voit, est assez facilement réalisable en clinique. De plus, le fait d'aspirer, avant le sang, du liquide de dilution empêcherait, ou du moins diminuerait notablement, d'après Rees et Ecker et Kristenson Anders, l'adhérence des plaquettes aux parois de la pipette. D'après Moser, la filtration sur papier rendrait le liquide de dilution « microscopiquement propre », c'est-à-dire, éliminerait les particules qui, dans la cellule, pourraient être prises pour

des plaquettes. Les cellules que nous avons employées présentent, enfin, l'avantage d'avoir une profondeur de 1/10e de millimètre seulement, ce qui permet une sédimentation assez rapide des plaquettes et fait éviter des erreurs dans la numération, en limitant la marge de mise au point. Nous allons indiquer, tout d'abord, les conditions dans lesquelles nous avons réalisé nos expériences.

A. — *Conditions dans lesquelles nous avons réalisé nos expériences.*

Nous avons opéré, pour nos numérations, sur des sujets normaux que nous avons pris à l'hôpital ou que nous avons fait venir de l'extérieur. Pour les premiers, nous avons fait les numérations soit le matin à jeun, soit l'après-midi entre 15 h. 30 et 16 heures. Le déjeuner avait eu lieu, dans ce cas, à 11 heures, et nous prenions la précaution de faire coucher les sujets une demi-heure environ avant la numération. Les seconds venaient au laboratoire. Nous les faisions asseoir une demi-heure avant la prise de sang, que nous avons toujours effectuée au lobule de l'oreille, en leur recommandant de faire le moins de mouvements possible.

Dans notre liquide de dilution, nous avons mis une quantité assez importante de bleu de crésyl, plus que ne semblent l'indiquer les « quelques parcelles » de la méthode de Benhamou. Nous avons, chaque fois, fait une double filtration sur papier de notre liquide. Pour les autres manipulations, nous avons suivi la technique, que nous avons déjà indiquée.

Les plaquettes apparaissaient nettement colorées en bleu, sur le fond de la préparation formé par le stroma de globules rouges incomplètement lysés. En faisant varier la mise au point, elles prenaient une teinte bleutée par réfringence. Les globules blancs existaient dans les préparations, colorés en bleu. Amené, par hasard, à numérer avec la lumière

artificielle, à travers un verre bleu, nous avons noté que les plaquettes se détachaient plus nettement, et que leur réfringence était alors accentuée. Par la suite, nous avons toujours employé la lumière artificielle pour nos numérations.

Nous avons rencontré de temps en temps des particules régulières, colorées en bleu, mais qui, examinées par réfringence, apparaissaient blanches et non bleutées, entourées assez souvent d'un liséré sombre. Nous n'en avons pas tenu compte dans les numérations, parce que nous avons jugé que nous n'étions pas en présence de plaquettes, mais de simples particules de colorant.

Le *choix de l'urée employée* a une grande importance. Il est nécessaire qu'elle soit absolument sèche. Nous avons fait quelques numérations avec un échantillon d'urée autre que celui qui nous avait donné des résultats. Nous n'avons pu alors apercevoir les plaquettes, et nous avons appris que le premier échantillon d'urée avait été desséché sous vide, en présence d'acide sulfurique, pendant très longtemps, deux mois environ.

Nous allons maintenant indiquer les résultats que nous avons obtenus.

B. — *Observations personnelles.*

Résultats des numérations.

Observation I.

Les numérations ont été faites chez un sujet, L... (J.), 38 ans, entré à l'hôpital, avec un bon état général, pour une éventration banale. Rien de particulier dans ses antécédents.

Le 9 octobre :

Numération à 16 heures..... N = 117.000

Pas d'amas dans la préparation.

Le 10 octobre :

Numération à 16 heures ..... N = 200.000

Le 11 octobre : Numération à 16 heures. Avec le sang de la même pipette, nous préparons deux cellules :

Cellule 1 ..... N = 212.000
Cellule 2 ..... N = 195.000

Le 12 octobre : Numération à 8 h. 30 sur deux cellules préparées également avec la même pipette :

Cellule 1 ..... N = 191.000

Un amas de plaquettes que nous évaluons à 15 approximativement. C'est le seul que nous ayons rencontré.

Cellule 2 ..... N = 200.000

Le sujet est opéré quelques jours après. A la suite de l'intervention, légers phénomènes pulmonaires, avec température atteignant 38°1, 38°2 le soir, sans accélération du pouls. Nous attendons cinq jours après la cessation de ces phénomènes et nous pratiquons de nouvelles numérations.

Le 6 novembre : A 16 heures, numération sur deux cellules avec le sang dilué de la même pipette :

Cellule 1 ..... N = 636.000
Cellule 2 ..... N = 635.000

Nous notons quelques plaquettes volumineuses.

Le 7 novembre : Numération dans les mêmes conditions :

Cellule 1 ..... N = 465.000
Cellule 2 ..... N = 467.000

Nous avons été empêché, par une circonstance fortuite, de continuer les numérations chez ce sujet.

Observation II.

Numérations pratiquées chez un jeune homme de 19 ans, de santé excellente, ne présentant rien à signaler dans ses antécédents, entré à l'hôpital pour une plaie par piqûre du premier

espace intermétatarsien gauche. Injection de sérum antitétanique. Débridement du trajet le 20 octobre. Pas de température.

Le 24 octobre :

Numération à 16 heures..... N = 116.000

Le 26 octobre : A 16 heures, préparation de deux cellules avec la même pipette :

Cellule 1 ..... N = 159.000
Cellule 2 ..... N = 172.000

Dans les deux cellules on trouve quelques amas de plaquettes, faciles cependant à numérer.

Le 27 octobre : A 8 heures, prélèvement du sang avec deux pipettes :

Pipette 1 ..... N = 154.000
Pipette 2 ..... N = 163.000

A 15 h. 30, numération dans les mêmes conditions que le matin :

Pipette 1 ..... N = 197.000
Pipette 2 ..... N = 206.000

Le 28 octobre : A 8 heures..... N = 171.000

Le 29 octobre : Préparation de deux cellules avec la même pipette :

Cellule 1 ..... N = 194.000
Cellule 2 ..... N = 178.000

Le 30 octobre : Numération dans les mêmes conditions :

Cellule 1 ..... N = 205.000
Cellule 2 ..... N = 196.000

Le 5 novembre : Prélèvement de sang avec une pipette et préparation de deux cellules :

Cellule 1 ..... N = 201.000
Cellule 2 ..... N = 220.000

Observation III.

Numérations effectuées chez un homme, G... (S.), de 32 ans, bon état général, entré dans le service de M. le Professeur Bégouin, pour une fracture de jambe. Plâtre. Le sujet est au lit depuis quarante jours.

Le 9 novembre : Prélèvement du sang avec deux pipettes :

Pipette 1 ..... N = 234.000
Pipette 2 ..... N = 224.000

Une demi-heure après la première numération, nouvelle numération sur les mêmes cellules :

Pipette 1 ..... N = 240.000
Pipette 2 ..... N = 221.000

Le 12 novembre : Numération dans les mêmes conditions :

Pipette 1 :

1re numération ..... N = 222.000
2e numération ..... N = 223.000

Pipette 2 :

1re numération ..... N = 215.000
2e numération ..... N = 209.000

Le 13 novembre : A 8 heures, préparation de deux cellules avec la même pipette :

Cellule 1 ..... N = 198.000
Cellule 2 ..... N = 193.000

A 15 h. 30, numération sur une seule cellule ..... N = 220.000

Demi-heure après, nouvelle numération sur la même cellule ..... N = 233.000

Le 14 novembre : Numération sur deux cellules préparées avec la même pipette :

Cellule 1 ..... N = 66.000
Cellule 2 ..... N = 43.000

Dans les deux cellules, en parcourant l'ensemble de la préparation, nombreux amas de globules blancs, autour desquels on trouve des quantités de plaquettes agglutinées, dont la numération est impossible.

Observation IV.

Femme de 45 ans, bon état général, entrée à l'hôpital pour masse annexielle. Pas de température, pouls normal.

Le 15 novembre : A 15 h. 30, préparation de deux cellules avec la même pipette :

Cellule 1 ..... N = 197.000
Cellule 2 ..... N = 205.000

Demi-heure après, seconde numération sur les mêmes cellules :

Cellule 1 ..... N = 189.000
Cellule 2 ..... N = 218.000

Le 16 novembre : A 8 heures, préparation de deux cellules avec la même pipette :

Cellule 1 ..... N = 244.000
Cellule 2 ..... N = 240.000

Intervention. Hystérectomie.

Le 19 novembre : A 16 heures, pas de température; pouls normal ..... N = 195.000

Le 22 novembre : A 16 heures, deux numérations à demi-heure d'intervalle sur deux cellules :

Cellule 1 ..... N = 186.000
Demi-heure après ..... N = 183.000
Cellule 2 ..... N = 181.000
Demi-heure après ..... N = 193.000

Le 26 novembre : A 16 heures ..... N = 196.000

Observation V.

Numérations effectuées chez une femme de 26 ans, bon état général, qui venait au laboratoire demi-heure avant la numération et que nous faisions reposer pendant ce laps de temps.

Le 19 novembre ..... N = 208.000

Le 20 novembre : Deux numérations sur la même cellule à demi-heure d'intervalle ..... N = 212.000

Demi-heure après ..... N = 215.000

Le 22 novembre : Préparation de deux cellules avec la même pipette, numérations à des intervalles de temps variés :

Cellule 1 ..... N = 214.000

Demi-heure après ..... N = 209.000

Cellule 2 ..... N = 217.000

Trois quarts d'heure après.. N = 198.000

Observation VI.

Homme, 24 ans. Rien à signaler dans ses antécédents. Vient au laboratoire, où nous le faisons reposer demi-heure avant de prélever le sang.

Le 20 novembre : Deux numérations sur la même cellule ..... N = 210.000

Demi-heure après ..... N = 194.000

Le 23 novembre : Prélèvement du sang avec deux pipettes; préparation de deux cellules, sur chacune desquelles nous numérons deux fois les plaquettes :

Cellule 1 ..... N = 222.000
N = 215.000

Cellule 2 ..... N = 203.000
N = 214.000

Le 24 novembre : Numération sur deux cellules :

Cellule 1 ..... N = 225.000
Cellule 2 ..... N = 219.000

C. — ***Considérations générales sur les observations.***

Nous avons ainsi effectué plus de soixante numérations, en faisant varier certaines conditions, de façon à nous rendre compte de leur influence.

1° Lorsque ces conditions sont égales — absence de phénomènes pathologiques, sujet à jeun et au repos, modalités de prélèvement du sang et de numération semblables — les résultats sont *comparables*, excepté les premières numérations de l'observation I et de l'observation II, qui nous ont donné des chiffres assez bas, 116.000 et 117.000. L'observation III, à ce point de vue, est typique. Notre sujet était placé dans les meilleures conditions. Il était retenu au lit, depuis un mois et demi, par une fracture de jambe. Sur 10 numérations, chez ce sujet, nous avons obtenu une moyenne de 222.000, avec comme chiffres extrêmes 193.000 et 234.000. L'ensemble des chiffres trouvés nous donne une moyenne de 205.000.

Une seule fois (Obs. III), nous avons obtenu des chiffres nettement inférieurs à ceux que nous trouvions d'ordinaire. Dans le quadrillage de la cellule, les plaquettes étaient isolées et nous n'avons rencontré aucun amas. Surpris par ces résultats, nous avons examiné la cellule en dehors de son quadrillage. Nous avons alors trouvé des amas de globules blancs, autour desquels il y avait des quantités de plaquettes agglutinées, dont la numération n'était pas possible. Par suite de l'existence de ces amas, notre numération n'avait pas de valeur.

2° Lorsque les conditions de prélèvement : emploi de deux pipettes (Obs. II, III et VI) ou de numération : emploi de deux cellules (Obs. I, II, III, IV et V) varient, nous avons remarqué

que le nombre des plaquettes était sensiblement le même. La plus grande différence que nous ayons trouvée est de 17.000. L'adhérence des plaquettes aux cellules ou aux parois de la pipette ne semble donc guère intervenir. Mais nous insistons, avec Benhamou, sur la nécessité de prélever du liquide de dilution avant le sang.

3° Il semble qu'il y ait un moment optimum pour effectuer la numération. Nous avons fait (Obs. III, IV, V et VI) des numérations après le délai de vingt minutes, indiqué par Benhamou dans sa technique. Nous avons trouvé des chiffres équivalents, mais nous avons remarqué que la coloration des plaquettes semblait s'atténuer, et la numération devenait ainsi plus difficile. Le délai de numération optimum ne semble donc guère dépasser une demi-heure.

D. — *Variation du nombre des plaquettes à l'état physiologique et pathologique.*

Toutes les conditions de technique respectées, il est à prévoir que le nombre des plaquettes variera :

1° A l'état normal, suivant les conditions physiologiques de travail, de digestion, etc.;

2° A l'état pathologique. Nous ne nous sommes pas attaché à cette recherche, bien que, incidemment, nous ayons trouvé (Obs. I) une augmentation considérable des plaquettes, consécutive, semble-t-il, à une complication pulmonaire postopératoire.

Nous avons eu pour but, dans ce travail, de chercher la valeur de l'instrument, méthode de Van Herwerden-Van Goidsenhoven, modifiée par Benhamou, et nous laissons à d'autres le soin de l'appliquer à la recherche des variations physiologiques et pathologiques.

CONCLUSIONS

I. — La méthode de numération des plaquettes sanguines de Van Herwerden-Van Goidsenhoven, modifiée par Benhamou, est assez facilement réalisable. Elle exige cependant une certaine éducation préalable et nécessite une mise au point individuelle.

II. — Les résultats qu'elle donne chez le sujet normal, à jeun et au repos, présentent des variations de 40 à 50.000, entre les chiffres maxima et minima trouvés chez le même individu. Ces résultats sont donc suffisamment précis pour être comparables entre eux.

III. — Le nombre des plaquettes obtenu par cette méthode chez l'homme normal, à jeun et au repos, est, en moyenne, de 205.000, d'après les 60 numérations que nous avons faites.

IV. — Cette méthode nous paraît susceptible d'être utilisée en clinique pour étudier les variations du nombre des plaquettes à l'état pathologique.

Vu : *Le Doyen,*
PIERRE MAURIAC.

Vu bon a imprimer :
Le Président,
P. BEGOUIN.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 5 novembre 1934.
Le Recteur de l'Académie,
A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

Afanassiew. — Ueber den dritten Formbestanheil des Blutes. *Deut. Arch. fur Klin. Med.*, XXXV, 1884.

Aynaud. — Thèse Paris, 1909-1910.

— Le globulin de l'homme : Méthodes d'observation et de numération applicables en clinique. *Progrès médical*, n° 16, 22 avril 1911.

— Méthode de numération des globulins chez l'homme. *C. R. Soc. biol.*, 18 juin 1910.

— Le globulin de l'homme. *Annales de l'Institut Pasteur*, janv. 1911.

Baedorff (K.). — Kritische Betrachtungen über die Methodik der Trombocytes zahlung. *Deut. Med. Wochen.*, t. LIX, oct. 1933.

Barbieri. — New method for counting blood platelets. *Diag. e tech. di lab.*, 21, 24-27, 25 janv. 1934.

Benhamou. — L'exploration fonctionnelle de la rate. Paris, Masson, 1933.

Benhamou et Nouchy. — Les plaquettes sanguines au cours de la menstruation, de la grossesse et des suites de couches. *Gyn. et obst.*, t. XXV, 1932.

Von Boros (J.) and Kalstrein. — Ein Beitrag zur Frage der Blutplättchensahlung. *Folia haemat.*, 35, 419, 1928.

Boshamer. — Ueber zählung, Resistanz und Neubildung von Blutplättchen. *Ztschr. f. d. ges. exp. Med.*, 48, 631, 1925-1926.

Brodie and Russell. — The enumeration of blood platelets. *J. Physiology*, 12 mai 1897.

Buchmann (T.) et Hallisey (J. C.). — Studies on properties of blood platelets (a new method for counting platelets). *J. A. M. A.*, 76, 427, 12 févr. 1921.

Cadet. — Thèse Paris, 1881.

Cadwalader. — A comparative study of the methods of counting blood platelets. *Bull. of the Ayer. chem. labor.*, 1908, n° 3.

Dameshek William. — A method for the simultaneous enumeration of blood platelets and reticulocytes. *Arch. of Int. Med.*, t. L, 579-589, 1932.

Derterman. — Klinische untersuchungen über Blutplättchen. *Deut. Arch. fur Klin. Med.* Bd LXI, 1898.

Van Emden. — Klinische untersuchungen über dei Blutplättchen. *Fortschritte der Medicine*, Bd XVI, 1898.

Fenn (W. O.). — Hemolysis of Erythrocytes in contact with glass. *J. Exper. Med.*, 35, 271, févr. 1922.

Field (Madeleine). — The effect of emotion on the blood platelets count. *Am. J. Physiol.*, t. XCIII, 245-248, 1930.

Flossner (O.). — Beobachhtungen und zalhung von Blutplättchen. *Ztschr. f. Biol.*, 77, 113, 1922-1923.

Fusari. — Contributo allo stuodio delle piastrine del sangue allo stato normale e pathologico. *Arch. per le sc. Med.*, t. X, 1886.

Gilbert et Wrisberg. — Traité du sang.

Goidsenhoven (Van). — Méthode clinique pour la numération des plaquettes du sang. *An. de la Soc. scient. de Bruxelles*, t. XLV, 217-221, 1926.

Gottlieb. — Sur la question des plaquettes. *Praktichesky Vnetch.*, n° 2, 1908.

Gram. — The technique and the clinical value of enumeration of blood platelets. *Ugeskrift for Laeger.*, t. LXXX, 1918.

— On the platelets count and bleeding time in disease of the blood. *Arch. of Int. Med.*, XX, 325-332, 1920.

Halla (A.). — Ueber den Haemoglobingehalt des Blutes und die quantitativen Verhältnisse der rothen und Weissen Blutkörperchen bei acuten fieberhaften krankheiten. *Ztchr. f. Heilk.*, 4, 331, 1883.

Hayem. — Du sang, Paris, 1889.

Helber. — Ueber die Zahlung der Blutplättchen in Blute des Menschen und ihr Verhalten bei pathologischen Zustanden. *Deut. Arch. f. Klin. Med.*, 81, 316, 1904.

Hoffmann (F. B.). — Ueber Blutplättchenzahlung. *Deut. Med. Wochensch.*, 52, 861, 26 mai 1926.

Jedliska (V.) and Altschuller. — Chronic essential thrombopenia. *Acta Med. Scand.*, 64, 123, 1926.

Kemp (G. P.). — Relation of blood plates to the increase in number of red corpuscules at high altitudes. *Am. J. Physiol.*, 6, 11, 1902.

— The effect of altitude on blood platelets and blood corpuscules. *Bul. John's Hopkins Hosp.*, 15, 177, 1909.

Kemp and Calhoum. — Some new observations on blood platelets and leucocytes. *Am. J. Physiol.*, 5, 4, 1901.

— Enumeration of blood platelets : their relation and that of the leucocytes to blood coagulation. *Brit. Med. J.*, 2, 1539, 23 nov. 1901.

— *C. R.* in *Arch. Ital. Biol.*, Bd XXXVI, 1901.

Kemp, Calhoum and Harris. — The blood plates. Their enumeration in physiology and pathology. *J. A. M. A.*, 46, 1022, 17 avril 1906.

Krystenson (A.). — A new method for the direct counting of blood platelets. *Act. Med. Scand.*, 57, 301, 1922.

Laker. — Die Blutscheibchen sind constante Formelemente des normal circulirenden sängethierblutes. *Virchow's Archives*, Bd CXVI, 1889.

Moser (Fr.). — Stetje, trombocitov pometodi Flossner pri cloveku in konju. *Vet. Arh.*, vol. II, 38-63, 1932; *Le sang*, t. VII, p. 281, 1933.

Mouzon. — Les plaquettes du sang humain. Revue critique et études cliniques. Thèse Paris, 1921.

Muir. — Contribution to the physiology and pathology of the blood. *J. Anat. and Physiol.*, 25, 256, 1891.

Olef (Isidore). — Blood platelets. An improved method indirect for their enumeration. *Arch. of Int. Med.*, t. XLVI, 585, oct. 1930.

Ottenberg (R.) et Rosenthal (N.). — A new and simple method for counting blood platelets. *J. A. M. A.*, t. LXIX, 999, sept. 1917.

Pagniez et Mouzon. — Procédé de numération des plaquettes du sang. *C. R. de la Soc. de biol.*, t. LXXXV, p. 157, 25 juin 1921.

Pizzini. — Modificazioni fisiopatologiche della pisatrine del sangue, specialmente in rapporto congli amanti di temperatura. *Reforma medica*, 1894.

Port et Akiyama. — Klinische untersuchungen über Bluttplättchen. *Deut. Arch. f. Klin. Med.*, Bd CVIII, 362-388, 1912.

Pratt (J. A.). — A critical study of the various methods employed for enumeration of blood platelets. *J. A. M. A.*, 45, 1999, 30 déc. 1905.

Preiss (W.). — Fizjologiczna ilosc i morfologja plytek krivi. *Pol. Gaz. Lek.*, t. X, n° 41, oct. 1932; *Le sang*, t. VII, 788, 1933.

Prus (J.). — Einiges über das Verhalten des Leukänuschen Blutes. *Centralb. f. Klin. Med.*, 8, 469, 18 juin 1887; *Medycyne*, 1886, n°s 39 et 40.

Puchberger (G.). — *Wien. Med. Wochenschr.*, 55, 1402, 1905.

Rabl (L.). — Ueber eine elective Färbung der Blutplättchen des menschen in Trockenpraeparaten. *Wien. Klin. Woch.*, p. 1060, 1896.

Rees (H. M.) and Ecker (E. E.). — An improved method for counting blood platelets. *J. A. M. A.*, 80, 621, 31 mars 1923.

Rieux (J.). — Traité d'hématologie clinique. Doin, éditeur, Paris, 1924.

Roskam. — Physiologie normale et pathologique du globulin. Paris, 1927.

— Purpuras hémorragiques et thrombopénie. *Le sang*, t. VIII, 134, 1934.

Rud Einar. — *C. R. Soc. de biol.*, t. XCVI, 304, 1927.

Sooy (J. W.) and Laurens. — A method for counting blood platelets. *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, 22, 116, 1924.

Thompsen (Oluf). — A method for direct count of blood platelets in the blood. *Act. Med. Scand.*, p. 507-516, 1920.

Tyrode. — The mode of action of some purgatifs salts. *Arch. int. de pharmacologie et de thérapeutique*, 20, 205, 1910.

Vallet. — Note sur un procédé simple de coloration des plaquettes du sang. *C. R. Soc. de biol.*, 1906.

— Sur la numération des hématoblastes. *C. R. Soc. de biol.*, 1907.

Winfeld. — La numération des plaquettes. Ht. 73, 1930; *Le sang*, p. 312, 1932.

Whright (J. A.) and Kinnicut. — A new method for counting blood platelets for clinical purposes. *J. A. M. A.*, 56, 1457, 20 mai 1911.

Zeller (H.). — Neue methode der Blutplättchenzahlung nebst einigen Resultaten. *Ztschr. f. d. ges. exper. Med.*, 10, 103, 1919-1920.

18.793. — Bordeaux, Imprimerie-Librairie de l'Université, 6, pl. St-Christoly. — 1934.